方法论和语言研究案例：钱学森在四个研究方向上的成败

钱学森本来是喷气推进实验室的火箭专家，精通数学。他有跨行业做研究的爱好，还研究过农业亩产、人体特异功能、沙产业等等，有成有败。

有人认为钱学森不是农业专家，不懂农业，妄自宣传“亩产万斤”，造成惨重损失。

笔者的研究指出跨行业研究本身不是问题，方法上的错误才是问题所在。对方法论的研究切忌滥用概念、滥用语言，应该作仔细深入的结构分析。本文把钱学森从事过的四个研究方向，作为方法论研究的案例。

1）火箭研究。钱学森之前，很多理工学院里研究火箭的人，是些凭经验的工程师，光靠他们当然无法有太多成效。冯·卡门把数学和物理科学方法引入火箭研究。钱学森追随冯·卡门，也取得很大成就。

2）农业亩产。钱学森利用他的数学特长，计算出农业的年亩产可达数万斤，并广为宣传。有大跃进的惨重失败，所以是争议最大的。不过钱学森生前一直认为他的计算并没有错。笔者认为钱学森在这一点上的主要问题在于展望的期间和方法的问题。

钱学森在《展望十年》一文中提出稻麦的年亩产可达 4 万多斤，当然会引起强烈误导。这也是第一个语言问题。

而大跃进时期农业改进的方法，主要凭农业专家的经验，大致上概括成“农业八字宪法”。这种方法是不可能达成亩产万斤的。二十年后，杂交稻研究成功，亩产有很大提高，但离亩产万斤距离尚远。而基因工程给亩产万斤带来了希望。

但科学家以专家身份分析问题不能脱离方法来谈。大跃进时期“农业八字宪法”基础上的亩产万斤完全错误。杂交稻基础上的亩产万斤，目前尚不现实。基因工程基础上的亩产万斤，则有可能。钱学森没有针对方法作分析，当然会引起强烈误导。

问题是，即使基因工程能达到亩产万斤，这样改造出来的粮食是稻或麦吗？这就是钱学森计算的第二个语言问题。

笔者认为，在新科学的研究上，太早引入数学，不一定是好事情。钱学森的亩产万斤计算，就是典型例子。

3）人体特异功能。钱学森在人体特异功能研究上，远离了他的数学特长，也错得最离谱。他虽是成功的数学家和物理科学家，并不懂生理和认知科学。不过这项最离谱的错误，并没造成严重后果。

这一点深度学习和人工智能的专家应该吸取教训。无人汽车当作学术研究项目，确实没什么大问题。但如果进入立法和市场阶段，千万要审慎。

4）沙产业。这远离了钱学森的本行：火箭研究，但取得很大成就。沙产业的关键在水文研究、水资源利用和管理、以及种植品种的培育。水文研究、水资源利用和管理，基本上是数学和物理方法；种植品种的研究，最近几十年已经比较成功。

钱学森还针对教育提出“钱学森之问”，这也需要从方法上分析。